BAZELE INFORMATICII Lector univ. dr. Radu ŞERBAN

*SEMESTRUL I.*I. NOŢIUNI GENERALE

Scurt istoric al dezvoltării sistemelor de calcul

Din punct de vedere constructiv, primul calculator utilizat de om este cel mecanic, cunoscut sub numele de ABAC. În 1920, se realizează prima maşină electromecanică de calcul, care utiliza cartelele perforate. Primul calculator electronic apare după 1946, moment desemnat ca început al utilizării calculatoarelor. Dezvoltarea calculatoarelor electronice se realizează într-un ritm rapid, evoluţia lor fiind împărţită în „generaţii", în funcţie de principiile constructive utilizate.

GENERAŢIA I cuprinde primele calculatoare electronice construite pe baza tuburilor electronice, şi din această cauză, cu gabarite foarte mari şi necesitând sisteme de răcire complicate. Această etapă în dezvoltarea calculatorului are loc între 1946 şi 1955. Primul calculator construit este calculatorul ENIAC.

GENERAŢIA A II-a, cuprinsă între 1955 şi 1963, reprezintă trecerea la calculatoare care au drept componentă esenţială tranzistorul, ceea ce produce o reducere semnificativă a gabaritului şi a consumurilor specifice.

GENERAŢIA A III-a a reprezentat trecerea la utilizarea circuitelor integrate şi a avut ca rezultat o creştere a gradului de miniaturizare şi a fiabilităţii, dar şi o reducere a costurilor. Calculatoarele încep să aibă o capacitate de stocare a informaţiilor crescută şi o viteză de calcul mai mare.

GENERAŢIA A IV-a apare în 1970, având la bază teoria laserului şi afirmarea, încă din 1970, a conceptului de memorie virtuală. Perioada se caracterizează prin dezvoltarea reţelelor de calculatoare şi prin apariţia

companiei APPLE COMPUTERS, care va introduce compact discul. Un element deosebit de important în dezvoltarea calculatoarelor a fost realizarea echipamentelor de tip „tub catodic”, care au permis trecerea de la modalitatea de introducere a datelor şi programelor prin „cartele perforate” la comunicarea directă cu calculatorul prin utilizarea de video-formate. Perioada s-a concretizat printr-o miniaturizare nu numai la nivelul calculatoarelor efective, ci şi la nivelul echipamentelor periferice. Apare noţiunea de *multitasking* (multiprogramare).

În această perioadă intervine o diversificare importantă în construcţia de calculatoare, prin care acestea devin accesibile diverselor medii economice şi care cuprinde macrocalculatoarele, minicalculatoarele şi microcalculatoarele, precursoare ale calculatoarelor de tip Mainframe, Server şi PC de astăzi.

GENERAŢIA a V-a care debutează în 1990, este caracterizată prin extinderea utilizării microprocesoarelor şi prin schimbarea tendinţei pentru hardware şi software, prin realizarea arhitecturilor „client-server” şi a sistemelor deschise, prin dezvoltarea şi abordarea noţiunii de obiect.

Din punct de vedere al *programelor existente pe calculatoare*, şi acestea au suportat o evoluţie spectaculoasă. Perioada de început, a calculatoarelor de primă generaţie, a fost marcată de utilizarea acestora doar de către cei iniţiaţi, existând o specializare strictă în funcţie de tipul calculatorului utilizat. Lucrul pe calculator se realiza prin aplicarea unor programe elaborate de fiecare utilizator, de cele mai multe ori cu eforturi foarte mari, şi din cauza comunicaţiei între om şi maşină, realizată prin mijloace rudimentare (panouri de comandă, cablaje).

Odată cu evoluţia echipamentelor de calcul, s-au

dezvoltat şi o serie de echipamente de schimb al datelor între om şi maşină, ceea ce a dus la uşurarea comunicării, atât în ceea ce priveşte transmiterea şi recepţionarea informaţiilor prelucrate, cât şi în ceea ce priveşte instruirea calculatorului cu modalitatea de prelucrare aleasă. Pentru calculatoarele din a doua generaţie, apar suporturile de informaţii de hârtie (cartela perforată, banda de hârtie perforată). Din punct de vedere software, chiar dacă programele au încă un caracter artizanal, fiind dependente de specialiştii în informatică, instrumentele de realizare a acestora capătă un caracter general prin introducerea limbajelor de programare evoluate (apropiate de limbajul uzual).

În perioada de început a calculatoarelor de generaţia a treia, apar echipamentele reutilizabile pentru păstrarea informaţiei, reprezentate iniţial de banda magnetică, discul magnetic şi tamburul magnetic, ultimul cu o răspândire foarte redusă şi dispărând relativ repede dintre elementele de reţinere a informaţiilor.

Perioada calculatoarelor de generaţia a patra este marcată de dezvoltarea modalităţilor de comunicare între om şi maşină, în special la nivelul instruirii calculatorului asupra prelucrărilor pe care urmează să le efectueze. Un pas important a fost reprezentat de realizarea primelor aplicaţii dedicate prelucrării datelor, de tipul bazelor de date.

În această perioadă, un salt important este reprezentat de *apariţia microcalculatoarelor*, care au făcut trecerea de la utilizarea sistemelor de calcul doar de experţi la utilizarea, pe scară largă, de utilizatori de alte specialităţi. Apariţia microcalculatoarelor a sporit foarte mult gama de aplicaţii pentru calculatoare, ceea ce a dus şi la o puternică specializare a produselor utile, care acum au început să fie din ce în ce mai puţin artizanale, ele fiind

realizate de companii specializate, în funcţie de profilul abordat, de largă utilitate, tehnic, ştiinţific, de interconectare a calculatoarelor în reţele.

Actualmente, există *trei tipuri de produse software*, şi anume, software de bază (de realizare a prelucrărilor legate strict de calculator, inclusiv produsele pentru dezvoltarea produselor software), software de aplicaţii (format din produsele destinate unei game de prelucrări cu o răspândire largă) şi software specializat (care cuprinde produsele realizate pentru a fi utilizate de specialiştii domeniului pentru care au fost concepute).

Pentru calculatoarele de ultimă generaţie, dezvoltarea software a făcut ca utilizarea calculatorului să fie posibilă în toate domeniile de activitate, prin penetrarea în mediile de cultură şi artă, datorită aplicaţiilor multimedia.

Informatica a apărut şi s-a dezvoltat odată cu dezvoltarea calculatoarelor. Conceptul de informatică a fost introdus de Academia Franceză, termenul provenind din francezul *informatique*, obţinut din*informatio n* şi *automatique*. Termenul similar utilizat în ţările de limbă engleză este *computer science*.

Informatica este ştiinţa prelucrării sau tratării formale a informaţiei. Ea se ocupă de culegerea, verificarea, transmiterea, prelucrarea şi editarea datelor cu ajutorul mijloacelor electronice de calcul. Pe scurt, informatica este ştiinţa prelucrării automate a datelor.

Informatica a fost introdusă iniţial în domeniul cercetării ştiinţifice şi în mediul universitar, tehnica de calcul fiind folosită la rezolvarea problemelor cu caracter ştiinţific, cu un domeniu restrâns de activitate.

A doua fază în dezvoltarea informaticii are ca element esenţial introducerea conceptului de *management information system*, iar dezvoltarea reţelelor de

calculatoare creează premisele apariţiei conceptului de *informatică distribuită*, concept care este caracteristic următoarei etape şi din care derivă conceptul de *baze de date distribuite*.

Etapa a patra este cea a introducerii noţiunii *de inteligenţă artificială*, care duce la dezvoltarea sistemelor expert. Ultima etapă a informaticii, ce se consolidează în prezent, este cea a *multimediei*.

Dată, cunoştinţă, informaţie

Orice activitate desfăşurată de om implică utilizarea unor resurse. Realizarea unui sistem de calcul necesită resurse umane, financiare, materiale, energetice şi informaţionale. Cele umane sunt legate de realizarea efectivă a programelor, dar şi de exploatarea şi întreţinerea curentă a calculatorului şi a programelor utilizate. Resursele financiare sunt implicate în efectuarea plăţilor pentru consumurile de resurse. Cele materiale sunt legate de baza tehnică (calculatoare şi echipamente auxiliare). Resursele informaţionale sunt formate din date, cunoştinţe şi informaţii.

Din punct de vedere filosofic, *triada evoluţiei este formată din informaţie*, *materie şi energie*. Fiecare din aceste elemente esenţiale este şi componentă a unui sistem de calcul şi, astfel, putem considera că utilizarea sistemelor de calcul este un factor al evoluţiei, ceea ce nu este departe de adevăr. A transmite informaţii între emiţător şi receptor înseamnă a aduce un spor de cunoştinţe.

Din punct de vedere economic, informaţia constituie o noutate cu caracter utilitar, pentru un individ sau grup social, într-un moment istoric dat. Pe baza informaţiei primite, se iau deciziile economice sau se trece la aplicarea celor luate.

Informaţia are mai multe laturi, una *semantică*,

privitoare la conţinutul efectiv al mesajului transmis, una *sintactică*, relativă la regulile de formare şi transmitere şi una *programatică*, referitoare la caracterul utilitar al informaţiei.

Din punct de vedere informatic, informaţia este formată din entitate (identificarea ca element purtător de informaţie), atribute (tipologie, lungime etc.) şi valoare (informaţia vehiculată efectiv).

Cunoştinţele reprezintă modul de reflectare a realităţilor înconjurătoare în conştiinţa umană, acumularea şi percepţia lor fiind legate de elementul uman, de experienţa acestui factor.

Datele reprezintă un mod de exprimare a cunoştinţelor sau a informaţiilor, sub formă scrisă sau orală, cu ajutorul unor sunete, cifre, semne.

Sistem informaţional şi sistem informatic

Orice unitate economică, şi nu numai, este alcătuită dintr-o serie de sisteme: sistemul decizional sau de conducere, unul sau mai multe sisteme operaţionale sau conduse şi sistemul informaţional care face legătura între celelalte sisteme.

Sistemul informaţional este format din totalitatea informaţiilor, canalelor şi fluxurilor informaţionale, metodele, mijloacele şi tehnicile de prelucrare, forţele de muncă şi intercorelaţiile dintre acestea, folosite în vederea obţinerii informaţiilor utilizate în elaborarea deciziilor.

Canalul informaţional este sistemul de transmitere a informaţiei de la emiţător la receptor, fluxul informaţional reprezentând cantitatea de informaţii transmise pe canalul informaţional.

Sistemul informatic reprezintă ansamblul tehnic şi organizatoric de echipamente de calcul ce permit culegerea, transmiterea, stocarea, prelucrarea şi, în unele cazuri, valorificarea informaţiilor necesare pentru

elaborarea deciziei.

Elementele care compun sistemele informatice sunt: baza tehnică (formată din echipamentele de calcul), sistemul de programe (software de bază, software de aplicaţii şi programe utilizator), baza informaţională (totalitatea datelor utilizate şi/sau stocate), cea ştiinţifico-metodologică (formule de calcul, modele matematice, algoritmii şi metodele de prelucrare), resursele umane (beneficiari, proiectanţi, executanţi) şi cadrul organizatoric (verigi organizatorice, inclusiv elementele cu rol de reglementare a activităţilor care sunt incluse în funcţionarea sistemelor informatice).

Baza tehnică (*hardware*) este formată din totalitatea echipamentelor de calcul şi perifericelor utilizate la culegerea datelor, la transmiterea acestora, la stocare, la prelucrarea de date şi la redarea rezultatelor necesare în luarea deciziilor.

Sistemul de programe este format din totalitatea programelor necesare funcţionării echipamentului de calcul (sisteme de operare, platforme de lucru, programe speciale pentru conectarea diverselor echipamente periferice), programele de dezvoltare (compilatoare şi editoare de legături), programele de rezolvare a unor activităţi generale (rezolvarea unor probleme economice simple, editarea de imagini şi text, tehnoredactare etc.), programele specializate pe probleme individuale şi programe realizate la cererea expresă a utilizatorului sau de către acesta, pentru rezolvarea unei probleme particulare legate de sistemul informatic.

Datele şi informaţiile care formează *baza informaţională* sunt organizate în structuri specifice de stocare, cuprinzând fişierele de date, bazele de date şi depozitele de date.

Fişierul este o colecţie omogenă de date organizată

pe un suport informaţional prelucrabil cu ajutorul calculatorului, după o anumită tehnică organizatorică, dependentă de sistemul de programe utilizat (care are drept componentă un sistem de gestiune a fişierelor, notat uzual prin SGF).

Baza de date este formată dintr-una sau mai multe colecţii de date, aflate în interdependenţă, care cuprinde şi descrierea datelor şi a relaţiilor dintre ele. Bazele de date sunt organizate, la rândul lor, după o anumită tehnică, stabilită în funcţie de pachetul de programe utilizat, care se constituie într-un sistem de gestiune a bazelor de date (care, ca şi în cazul fişierelor, are drept componentă importantă sistemul de gestiune a bazelor de date, notat uzual prin SGBD).

Factorul uman executant este format din analişti, programatori, ingineri de sistem, administratori de reţea, operatori, tehnicieni.

Obiectivele sistemelor informatice constau în obţinerea informaţiilor necesare fundamentării deciziilor, pornind de la o serie de date elementare, prelucrate şi stocate până la o formă care este utilă factorului decizional. Sistemul informatic trebuie să furnizeze informaţii exacte şi în timp util către factorul decizional.

Obiectivele secundare ale sistemelor informatice vizează două aspecte. Primul priveşte factorul economic pentru care este proiectat sistemul informatic şi include creşterea cifrei de afaceri, sporirea profitului, utilizarea optimă a capacităţilor de producţie şi a forţei de muncă, scăderea cheltuielilor etc. Al doilea aspect vizează perfecţionarea şi optimizarea sistemului informaţional decizional şi se referă la scăderea timpului de răspuns al sistemului, creşterea calităţii informaţiei, eliminarea redundanţei datelor, eliminarea muncii de rutină.

Sistemele informatice se clasifică după două criterii:

în clasificarea după domeniul de utilizare, sistemele informatice pot fi pentru conducerea activităţii socio-economice, pentru conducerea sistemelor tehnologice, pentru conducerea proiectelor şi speciale.

Sistemele informatice pentru conducerea activităţii socio-eco-nomice conţin sistemele informatice economice sau ştiinţifice care se utilizează pentru activităţile curente din domeniul economic şi al activităţilor sociale. Datele de intrare sunt preluate din documente care se utilizează în activităţile curente sau obţinute prin culegere. Datele sunt furnizate calculatorului de către om, care primeşte, la rândul lui, date de ieşire sub formă de situaţii finale, liste, rapoarte. Omul este factorul care interpretează datele, în vederea elaborării unor decizii.

Sistemele informatice pentru conducerea proceselor tehnologice au datele de intrare asigurate prin intermediul unor dispozitive automate. Datele se transmit sub forma semnalelor şi impulsurilor electrice şi electronice şi conţin informaţii despre diverşi parametri ai proceselor tehnologice. Datele de ieşire se transmit sub formă de semnale unor organe de execuţie, prin care se pot modifica parametrii proceselor tehnologice. Prin aceste sisteme se execută controlul şi comanda automată a proceselor tehnologice. Astfel de sisteme se utilizează la procesele tehnologice de prelucrare din multe ramuri de producţie industrială (petrochimie, metalurgie, construcţii de maşini etc.) şi duc la reducerea importantă a rolului omului în procesele în care se introduc.

Sistemele informatice pentru conducerea activităţii de cercetare şi proiectare asigură automatizarea calculelor tehnice necesare activităţii pentru care sistemul informatic este realizat. Se asigură astfel proiectarea asistată de calculator. Pentru activităţi din gama acestor sisteme informatice s-au realizat produse software specializate (de

exemplu, pentru arhitectură urbană, pentru construcţii navale, pentru construcţii de automobile, pentru industria confecţiilor etc.).

Sistemele informatice speciale sunt destinate unor domenii speciale, cum ar fi medicina, domeniul militar, pentru activităţile de informare-documentare, sistemele din domeniul spaţial.

Clasificarea *în funcţie de nivelul ierarhic accesat de sistem în organizarea socială* împarte sistemele informatice în: sistemele pentru conducerea activităţii la nivelul organizaţiilor, pentru conducerea unitară a economiei, pentru conducerea teritorială, sistemele informatice la nivel de ramură, subramură şi activitate economică la nivel naţional şi sisteme funcţionale generale.

Sistemele informatice la nivelul organizaţiilor productive cuprind: sisteme pentru conducerea producţiei (calculul loturilor optime de fabricaţie, ordonanţarea producţiei, programarea producţiei), sisteme pentru gestiunea stocurilor (evidenţa stocurilor, determinarea stocurilor optime, de siguranţă etc.), sisteme pentru activităţi financiar-contabile (în general, pentru activităţile curente şi pentru cele de raportare, cum ar fi înregistrările activităţii financiar-contabile, realizarea de bilanţuri şi balanţe de activitate) şi sisteme pentru activităţi conexe (pentru activitatea de marketing, pentru întocmirea planului de aprovizionare şi desfacere, pentru activitatea de personal/salarizare).

Realizarea sistemelor informatice presupune lucrul cu *conceptul de algoritm*, concept existent în matematică încă din Antichitate, dar care s-a dezvoltat foarte mult odată cu apariţia şi utilizarea calculatoarelor. Algoritmul este, în general, un concept nedefinibil.

Caracteristic pentru algoritm sunt trei aspecte, fără

de care un algoritm este de neconceput.

Un prim aspect important este *finitudinea*; algoritmul se termină după aplicarea unui număr finit de paşi. Fără acest aspect, un proces de prelucrare este inutilizabil, deoarece nu s-ar ajunge niciodată la informaţia de ieşire şi aplicarea procedeului de calcul ar fi fără sens.

Un al doilea aspect caracteristic algoritmului este *universalitatea*. Conform acestui principiu, procedeul de calcul se poate aplica pentru toate mulţimile de informaţii care îndeplinesc caracteristicile stabilite pentru informaţiile/datele de intrare.

Al treilea aspect este *corectitudinea* algoritmului. Conform acestuia, indiferent de numărul de aplicări ale procesului de prelucrare, se obţin totdeauna aceleaşi rezultate şi acestea sunt cele aşteptate pentru mulţimea dată de informaţii de intrare.

Pentru realizarea sistemelor informatice, trebuie urmărite etapele:

1. *Studiul şi analiza* sistemului informaţional existent pentru stabilirea ariei de aplicabilitate şi formularea cerinţelor pentru sistemul informatic. Etapa poate presupune şi optimizarea posibilă a sistemului informaţional.
2. *Proiectarea* sistemului informatic, care presupune conceperea şi detalierea proiectului, cu elaborarea factorilor de intrare, a procedeelor de prelucrare şi a factorilor de ieşire.
3. *Elaborarea* şi testarea programului de calculator pentru realizarea sistemului informatic, prin transformarea în algoritmi a procedeelor de prelucrare şi transcrierea acestora în elemente inteligibile de calculator.
4. *Implementarea* sistemului informatic.
5. *Exploatarea* şi întreţinerea sistemului informatic.

CONCEPTE-CHEIE: *calculator*; *echipament de calcul*;

dată; *informaţie*; *algoritm*.

TESTE GRILĂ

1. Enumeraţi etapele realizării sistemelor informatice.

2. Descrieţi evoluţia calculatoarelor, precizând caracteristicile fiecărei generaţii în parte.

3. Definiţi noţiunea de *informatică*.

4. Precizaţi care sunt caracteristicile unui algoritm.

II. ARHITECTURA CALCULATOARELOR PERSONALE

Reprezentarea internă a datelor

Civilizaţia umană a cunoscut în istoria sa mai multe sisteme de numeraţie. O principală clasificare a acestora are la bază semnificaţiile poziţiilor în considerarea valorilor folosite în reprezentare. În această clasificare, reprezentanţii cei mai importanţi sunt, pentru sistemele poziţionale, sistemul de numeraţie uzual, iar pentru sistemele nepoziţionale, sistemul de numeraţie roman (utilizat în Roma antică).

Un sistem de numeraţie este format dintr-o serie de simboluri care se utilizează pentru a desemna diferite valori. Pentru sistemul de numeraţie uzual, simbolurile utilizate sunt numite cifre zecimale, simbolurile formând mulţimea {O, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}. În afara acestor simboluri, în formarea reprezentărilor pentru o valoare dată, se ţine cont şi de poziţia ocupată de un anumit simbol. Aceste lucruri sunt valabile în toate sistemele de numeraţie poziţionale.

S-a stabilit, printr-o convenţie a matematicienilor, ca, pentru ţările care folosesc caracterele latine, pentru desemnarea unui sistem de numeraţie cu cel mult 10 simboluri, să se utilizeze în reprezentare simbolurile începând cu O, iar pentru bazele de numeraţie care folosesc mai mult de 10 simboluri, să se adauge la aceste

simboluri şi literele de la începutul alfabetului limbii engleze.

Numărul total de simboluri utilizate pentru desemnarea valorilor dă numărul bazei de numeraţie utilizate. În reprezentarea numerelor putem utiliza orice bază de numeraţie, existând o corespondenţă bijectivă între valorile reprezentate. Transformările de la o bază la alta se fac prin utilizarea bazei zece. Din această cauză, importante sunt trecerile de la o bază oarecare la baza zece şi de la baza zece la o bază dată. Transformările depind şi de tipul numărului de transformat, număr întreg sau număr zecimal.

Realizarea transformărilor între bazele de numeraţie. Pentru transformarea numerelor întregi, dacă baza de plecare este baza zece, iar baza finală este baza a, atunci pentru obţinerea reprezentării se împarte cu rest numărul dat în baza zece la a, succesiv, până la obţinerea câtului zero. Valoarea în baza a se obţine prin scrierea resturilor obţinute, în ordinea inversă obţinerii lor.

Teoretic, dacă se dă valoarea v în baza 10 şi baza a, pentru transcrierea valorii în baza a, se împarte v la a şi se obţin câtul c1 şi restul r1. Până la obţinerea câtului de + 1 = 0,se împarte ci la a pentru a se obţine câtul ci + 1 şi restul rj + 1. Valoarea obţinută în baza a pentru valoarea v în baza 10 este şirul de cifre:

r k + 1 r k Kr *2 r* 1 (a)

Aşa cum se vede şi din transcrierea valorii în baza a, poziţiile sunt numerotate de la dreapta la stânga. Acest lucru este util în revenirea la baza 10 pentru un număr dat într-o bază b. Astfel, dacă, în baza b, numărul are reprezentarea atunci valoarea în baza 10 se obţine prin utilizarea formulei:

k i = 1

Trecerea de la o bază oarecare à la o altă bază

oarecare b se face, de regulă, în două etape: prima asigură conversia din bazaa în baza 10 şi a doua realizează trecerea de la baza 10 la baza b. Acest lucru poate fi evitat dacă o bază este o putere a celeilalte baze sau dacă ambele baze sunt puteri ale aceluiaşi număr. Pentru acest mod de trecere de la o bază la alta, translaţia se poate face direct prin intermediul unor tabele de corespondenţă, aşa cum se va vedea pentru bazele puteri ale lui doi (2, 4, 8, 16).

Pentru convertirea valorilor raţionale, şi a celor reale, aproximate prin valori raţionale, din baza 10, într-o bază a sunt necesare două faze. Prima fază este conversia valorii întregi a numărului, pentru aceasta folosindu-se procedeul descris mai sus Faza a doua este transformarea părţ îi fracţionare a numărului. Dacă z0 este partea fracţionară a numărului, deci cu valoarea efectivă, atunci prin înmulţirea cu a se va obţine un număr cu partea întreagă b1 şi cu partea fracţionară z1, deci cu valoarea

Se repetă înmulţind cu a partea fracţionară a valorii obţinute anterior, zj pentru a obţine partea întreagă bi + 1 şi noua parte fracţionară zj +. Dacă în prima fază pentru partea întreagă s-a obţinut reprezentarea α, atunci valoarea aproximată cu k zecimale a valorii date în baza 10 este α. bib2 Kbk, unde k este numărul de aplicări pentru procedeul din faza a doua. Pentru transformarea unei valori zecimale, dată într-o bază a, în baza 10, dacă valoarea dată este de forma:

cinem-lKz1. did2 Kdk, $v = \pm ciaj - 1 + \sum kd$ valoarea în baza 10 se obţine prin formula: $în = 1\ l =$ la

Reprezentarea internă, în calculator, a datelor numerice.

Utilizarea calculatoarelor impune cunoaşterea modalităţilor de lucru în baza doi, bază de numeraţie caracteristică, deoarece memorarea în calculator se face

pe baza proprietăţilor magnetizatnemagnetizat, deci prin două valori, O şi 1.

Reprezentarea datelor se face pe grupe de câte 8 cifre binare. Astfel, se formează un şir de cifre care poartă numele de octet (byte). De aici provine şi unitatea de măsură pentru capacitatea de memorare, KB (Kilobytes, echivalent cu 210 = 1024 oc-teţi), MB, GB (pentru mega şi, respectiv, giga octeţi). Pentru reprezentarea datelor se utilizează un octet sau un număr par de octeţi.

Reprezentarea datelor întregi se face pe 1, 2 sau 4 octeţi, deci folosind 8, 16 sau 32 poziţii binare, din care, pentru reprezentarea valorii, doar 7, 15 şi, respectiv, 31 poziţii. Prima poziţie din reprezentare este utilizată pentru specificarea semnului, valoarea o reprezentând codificarea pentru numere pozitive, iar valoarea 1, codificarea pentru cele negative. Modul de reprezentare pentru valorile pozitive este identic cu forma numerelor în baza 2.

Reprezentarea valorilor negative se face printr-o convenţie care poartă numele de *cod complementar*. Pentru a obţine codul complementar, se pleacă de la reprezentarea valorii absolute a numărului. De la aceasta se trece întâi în forma care poartă numele de complement direct, care se obţine prin transformarea fiecărui e în 1 şi a fiecărui 1 în O. Codul complementar se obţine adunând 1 la complementul direct.

Exemplu: Să considerăm întâi că reprezentarea se face pe 2 octeţi, 16 poziţii binare, şi că dorim să reprezentăm valoarea 417 (10). Pentru transformarea în baza 2 avem şirul de împărţiri succesive: 417: 2 = 208 rest 1; 208: 2 = 104 rest O; 104: 2 = 52 rest O; 52: 2 = 26 rest O; 26: 2 = 13 rest O; 13: 2 = 6 rest 1; 6: 2 = 3 rest O; 3: 2 = 1 rest 1; 1: 2 = O rest 1. Astfel, reprezentarea în baza 2 obţinută este şirul de cifre

(deci inclusiv pentru cifra de semn) şi se obţine

0000000110100001.

Să considerăm acum că dorim să reprezentăm valoarea – 417 (10). Aşa cum am arătat, se reprezintă întâi valoarea 417 (10) şi, ca în prima parte a exemplului 10 se obine reprezentarea

0.000.000 llo.000 ţ.

Prin operaţiile O→1 şi 1→O, se obţine forma complementului direct, care formează reprezentarea

1111111001011110.

Adunăm 1 la ultima reprezentare şi obţinem

1111111001011111, care este codul complementar şi astfel reprezentarea internă pentru valoarea dată.

Pentru o utilizare mai uşoară a reprezentărilor, se pot utiliza forme externe în care se folosesc baze care sunt puteri ale lui 2, şi anume, 8 (reprezentarea octală, folosind ca simboluri, O, 1, 2, 3, 4 5, 6, 7) şi 16 (reprezentarea hexazecimală, care foloseşte îmbolurile O 1 2 3, 4, 5 6 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F) din care cu utilizarea cea mai frecventă e te baza 16. Trecerea de la baza 2 la aceste baze se face prin intermediul unor tabele de corespondenţă (tabel 2.1).

Tabel 2.1.

Tabelele de corespondenţă între baza 2 şi bazele 8 şi 16

Corespondenţe baze 2 şi 16

Baza 16

A B C D E F

Baza 2 0.000.0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1.000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111

Corespondenţe baze 2 şi 8

Baza 8

Baza 2000 001 010 011 100 101 110 111

În reprezentarea numerelor raţionale, sau a numerelor reale în aproximarea raţională cu un număr de cifre semnificative, se pleacă de la forma reprezentării

hexazecimale a valorii date în valoare absolută. Întâi se procedează la o normalizare a valorii. Aceasta constă în înmulţirea valorii reprezentate în baza 16 cu o putere a bazei, astfel încât rezultatul obţinut să aibă partea întreagă egală cu zero şi prima cifră a părţii fracţionare diferită de zero. Partea fracţionară obţinută va purta numele de *mantisă* şi se va utiliza în reprezentarea internă a valorii absolute pentru numărul dat. Puterea lui 16 utilizată în normalizarea numărului, transformat în baza 16, şi adunată cu o valoare dependentă de modalitatea de reprezentare conduce la o valoare pozitivă şi întreagă numită *caracteristică* şi care, de asemenea, este memorată în reprezentarea internă a valorii. Prin trecerea în reprezentarea în baza 2 se obţine reprezentarea directă a valorilor raţionale pozitive.

Pentru reprezentarea unor valori raţionale negative, se realizează întâi reprezentarea pentru valoarea absolută a numărului dat şi apoi se procedează la trecerea reprezentării obţinute în cod complementar, pentru care se procedează la fel ca la numerele întregi.

Pentru reprezentarea numerelor raţionale şi a numerelor reale aproximate ca numere raţionale, în funcţie de modalităţile de lucru, se utilizează 4, 6, 8 sau 10 octeţi. Toate calculatoarele construite în ultima perioadă de timp dispun de un element constructiv care permite lucrul cu toate tipurile de reprezentări pentru numerele raţionale, din punct de vedere al lungimii reprezentării (numărului de octeţi).

Reprezentarea datelor, care nu sunt de tip numeric, se face pe baza unor convenţii general-acceptate, prin care se realizează o asociere între valorile elementare nenumerice şi anumite valori numerice. De exemplu, pentru reprezentarea datelor logice s-a stabilit că acestea se vor memora prin valorile întregi O (pentru fals) şi 1

(pentru adevărat). Un alt exemplu îl constituie reprezentarea internă a datelor de tipul caracter (din care se obţin datele sub forma şirurilor de caractere) şi pentru care s-a stabilit convenţia ASCII, prin care s-a construit un tabel de corespondenţă între fiecare caracter care se poate utiliza şi o valoare numerică între 0 şi 127 (sau între o şi 255 pentru tabelul ASCII sub formă extinsă).

Componentele hardware ale calculatorului

Un sistem de calcul reuneşte, într-un tot funcţional, două componente, *hardware* şi *software*. Componenta *hardware* reprezintă ansamblul componentelor fizice, electrice, electronice şi mecanice care intră în compoziţia calculatorului, din punct de vedere constructiv. *Software* reprezintă inteligenţa calculatorului şi este constituit din ansamblul programelor prin care se transmit maşinii datele şi instrucţiunile pentru prelucrarea acestora. Totalitatea instrucţiunilor de prelucrare a unor date poartă numele de *program*.

Componenta fizică a calculatorului este formată din unitatea centrală de prelucrare, memoria internă de stocare a datelor şi echipamentele periferice care sunt conectate la unitatea centrală.

Unitatea centrală este componenta care realizează operaţiile de prelucrare, aritmetice, logice, asigură repetarea unor secvenţe de calcul şi, în general, asigură comanda tuturor componentelor calculatorului.

Memoria internă este componenta care asigură păstrarea datelor în interiorul calculatorului, date constituite din informaţii care urmează a fi prelucrate, din instrucţiunile de prelucrare a acestora şi legate de starea curentă a calculatorului.

Echipamentele periferice reprezintă interfaţa dintre calculator şi factorul uman, asigură comunicarea dintre acestea. Dialogul stabilit se concretizează prin

introducerea datelor în calculator şi afişarea rezultatelor obţinute în urma prelucrărilor. Tot prin intermediul dispozitivelor periferice se asigură şi păstrarea informaţiilor de intrare, intermediare şi de ieşire, pentru o perioadă mai lungă de timp.

Echipamentele periferice se împart în: echipamente de intrare, echipamente de ieşire, echipamente de memorare sau stocare a informaţiei. Echipamentele de intrare permit introducerea de către operator a datelor şi a programelor sau instrucţiunilor de prelucrare, cele mai reprezentative fiind *tastatura*, *scann*erul şi *mouse*-ul. Echipamentele de ieşire permit afişarea informaţiilor rezultate în urma prelucrărilor şi înştiinţarea operatorului, prin mesaje, asupra problemelor apărute în prelucrare şi/sau în sistemul de calcul la nivel software sau hardware, cele mai reprezentative fiind monitoarele şi imprimantele. Echipamentele de stocare a informaţiei se mai numesc şi memorii externe, permiţând înregistrarea şi consultarea datelor. Dintre ele, cele mai reprezentative sunt *harddisk*-ul şi *floppydisk*-ul.

Unitatea centrală de prelucrare realizează, în principal, execuţia programelor. Este compusă din unitatea aritmetică şi logică, unitatea de comandă şi control, registrele generale. Toate aceste componente formează microprocesorul.

Unitatea aritmetică şi logică este formată dintr-un ansamblu de componente prin care se efectuează prelucrarea efectivă. Ea prelucrează datele cu operanzii cu lungimile de 8, 16 sau 32 de biţi, corespunzător lungimii de memorare a datelor în memorie. Operaţiile realizate sunt de adunare binară, operaţiile logice elementare (conjuncţie, disjuncţie şi negaţie), operaţia de complementare a datelor şi operaţiile de decalare a datelor la stânga sau la dreapta. Pentru realizarea acestor

operaţii, unitatea aritmetică şi logică dispune de mai multe registre proprii, şi anume, registrul de stare, registrul de deplasare, registrul de complementare, registrul sumator şi registrul pentru operaţii logice. (Registrul este o zonă de memorie de o anumită lungime şi în care se memorează în sistemul binar o anumită informaţie).

Unitatea de comandă şi control are rolul principal de a comanda unităţii, aritmetice şi logice, secvenţa de operaţii elementare necesare execuţiei corecte a fiecărei instrucţiuni. Fiecare instrucţiune care urmează a se execută este conţinută într-un registru de instrucţiuni. Ea este decodificată, fiecărui cod de instrucţiune corespunzându-i o sec-venţă de microinstrucţiuni, un microprogram memorat în memoria de tip ROM (*Read Only Memory*). Mulţimea instrucţiunilor recunoscute şi executate de unitatea de comandă şi control defineşte complet posibilităţile de prelucrare ale unui calculator.

Instrucţiunile cu consumul cel mai mare de timp sunt cele de calcul în virgulă mobilă. Pentru creşterea performanţelor unui calculator, sporirea vitezei de realizare a prelucrărilor, s-a introdus un procesor specializat în realizarea acestor operaţii, numit *coprocesor matematic*.

Registrele generale sunt capabile să memoreze şi să prelucreze şiruri de caractere binare 1 şi O. Dintre registre, putem enumera: registrul acumulator (înregistrează datele citite de memorie în unitatea centrală de prelucrare), registrul de control program (memorează adresa următoarei instrucţiuni ce se va executa), registrul de control date (memorează adresa operanzilor cu care se lucrează).

Memoria internă reprezintă una din componentele de bază cu rol de păstrare, în formă binară, a programelor şi datelor, pe toată perioada de prelucrare. Ea participă

împreună cu microprocesorul la efectuarea operaţiilor stabilite prin program. Memoria internă este foarte rapidă, cu un timp de acces foarte mic.

Din punct de vedere constructiv, memoria internă este realizată din circuite integrate. Elementul cel mai mic de memorare este celula binară prin care se poate memora o singură cifră, un o sau un 1, şi mai poartă numele de bit. O succesiune de 8 celule binare, capabilă să conţină o informaţie de 8 cifre binare consecutive, având o adresă unică, şi al cărei conţinut poate fi scris sau citit într-un ciclu de memorie se numeşte *locaţie de memorie* (*octet* sau *byte*, chiar dacă în practică, pentru asigurarea unui element de securitate a informaţiei, această construcţie conţine 9 cifre binare, cifra suplimentară fiind utilizată doar intern, pentru verificarea integrităţii informaţiei). Nu trebuie făcută confuzia între locaţia de memorie şi cuvântul de memorie. Cuvântul de memorie este unitatea de lucru a procesorului şi poate fi format din 1, 2, 4 sau 8 octeţi. Dimensiunea cuvântului de memorie este de factură constructivă şi influenţează performanţele calculatorului. Cu cât numărul de octeţi dintr-un cuvânt de memorie este mai mare, cu atât performanţele calculatorului sunt mai mari (viteza de lucru este mai mare).

Zona de memorie este o succesiune de mai multe locaţii de memorie. Adresa de memorie este un număr de identificare a unei locaţii de memorie, succesiunea octeţilor fiind numerotată începând cu O. Operaţia prin care se face accesul la o locaţie de memorie se numeşte *adresare de memorie*. Operaţia de punere sau de stocare de informaţii în memorie se numeşte *operaţie de scriere*. Extragerea informaţiilor din memorie poartă numele de *operaţie de citire*.

Principalele caracteristici şi performanţe ale memoriei interne sunt: capacitatea memoriei (mărimea

memoriei interne exprimată în Kilobytes = 1024 octeţi sau Megabytes = 1024 Kilobytes), timpul de acces (intervalul de timp dintre momentul în care s-a emis o cerere de acces în scriere sau citire şi momentul în care începe operaţia solicitată; se exprimă în micro sau nano secunde), ciclul de memorie (definit ca intervalul de timp în care se realizează scrierea sau citirea unei unităţi de informaţie, sau ca interval de timp între două operaţii succesive de scriere sau citire; se exprimă în micro sau nano secunde), dimensiunea cuvântului de memorie, costul memoriei (care este un criteriu economic şi depinde de foarte mulţi factori, cum ar fi tehnologia de fabricaţie şi firma producătoare).

Memoria se poate clasifica în funcţie de modul ei de utilizare.

Memoria RAM (*Random Access Memory*) este memoria propriu-zisă a calculatorului la care are acces utilizatorul. Ea este accesibilă pentru citiri şi scrieri repetate, în orice locaţie a ei. Din punct de vedere constructiv, este modulară, cu posibilitate de extindere. Este o memorie volatilă, în sensul că îşi pierde conţinutul odată cu întreruperea tensiunii de alimentare.

Memoria RAM, în timpul funcţionării calculatorului, păstrează instrucţiunile sau comenzile programelor sau cele ale sistemului de operare (necesare supravegherii, controlului şi desfăşurării corecte a proceselor de prelucrare şi funcţionării normale a sistemului de calcul) şi datele (iniţiale, rezultate din prelucrare şi finale).

Memoria ROM (*Read Only Memory*) este o memorie de capacitate mică realizată de constructorul calculatorului şi care poate fi doar citită. Aici sunt stocate multe microprograme pentru autotestarea şi iniţializarea sistemului, decodificarea şi executarea instrucţiunilor de bază, unele componente ale sistemului de operare. Această

memorie este nevolatilă, păstrându-şi conţinutul integral şi după întreruperea alimentării cu energie electrică a calculatorului.

Memoria CASH este o componentă de memorie apărută în ultima perioadă ca memorie ataşată microprocesorului. Ea este mult mai rapidă decât memoria RAM şi serveşte drept memorie intermediară între memoria RAM şi microprocesor, ducând la reducerea timpului de aşteptare. Cu cât memoria CASH este mai mare, cu atât viteza de lucru este mai mare.

Memoria CMOS este o memorie mică de tip RAM, dar care poate să-şi conserve conţinutul şi după oprirea alimentării calculatorului, prin intermediul unui acumulator electric montat pe placa de bază a calculatorului. Această memorie este utilizată de utilizator pentru scrierea unor informaţii suplimentare relative la configuraţia calculatorului. Programul specializat care permite accesul la memoria CMOS se numeşte SETUP.

Memoria RAM-VIDEO este o componentă ce a devenit importantă, odată cu creşterea performanţelor grafice ale calculatorului. Iniţial, pentru lucrul cu monitorul era dedicată o mică zonă din memoria RAM. Când performanţele au cerut acest lucru, pe placa video (grafică) s-a încorporat o zonă de memoria RAM, dedicată exclusiv funcţionării monitorului.

Periferice magneto-optice. Echipamentele magnetice care se pot utiliza sunt de tipul disc sau bandă. Echipamentele optice, introduse mult mai recent, doar de tipul disc, folosesc tehnologia laser pentru accesul la informaţii. În prezent, echipamentele utilizate frecvent sunt cele de tipul disc. Benzile magnetice, inclusiv sub forma casetelor, şi-au redus aria de utilizare din cauza accesului secvenţial la informaţii. Actualmente, forma sub care mai sunt întâlnite benzile magnetice este *tape*

streamer, formă utilizată în special pentru salvarea formei curente pentru echipamentele de disc.

Harddisk-ul reprezintă una din cele mai importante memorii externe ale calculatorului. El mai poartă numele de *disk fix*, *disk dur* sau *disk winchester*, şi este notat prescurtat prin HDD. Este format din mai multe discuri, plasate pe un ax comun, acoperite cu material feromagnetic, încorporate într-o casetă de protecţie împreună cu capetele speciale de citire/scriere. Un harddisk este împărţit în cilindri (un cilindru reprezentând totalitatea cercurilor cu aceeaşi rază), piste (o pistă este un cerc), sectoare (o pistă este împărţită în sectoare) şi blocuri (blocul este spaţiul pe care se pot memora 512 octeţi).

Principalele caracteristici care interesează la un *harddisk* sunt: a) capacitatea de stocare a informaţiei, dată de numărul discurilor, de piste, de sectoare şi de blocuri, ele fiind dependente de tipul de *hard-disk*; b) timpul de căutare, care reprezintă o măsură a vitezei cu care se deplasează capetele de citire scriere ale *harddisk*-ului la o anumită locaţie; unul din factorii care influenţează timpul de căutare este întârzierea mecanică datorată mişcării mecanice a capetelor, mişcare lentă în raport cu transmiterea semnalelor electrice; c) viteza de rotaţie a discului, care este dată de numărul de rotaţii pe minut; d) rata de transfer este dată de viteza cu care sunt transferate datele citite, măsurată în bit/sec sau byte/sec.

Discuri cu tehnologie laser. CD-ul (*Compact Disk*) şi DVD-ul (*Digital Video Disk*) sunt suporturi de memorie externă care folosesc pentru accesul la informaţii metode optice (tehnologie cu laser), având origini similare, cele două tipuri fiind diferenţiate de tehnica utilizată efectiv şi care influenţează şi performanţele (viteză de transfer şi capacitate de memorare). CD-urile cele mai răspândite

sunt de tipul CD-ROM (*Compact Disk – Read Only Memory*), care se găseşte încorporat în carcasa unităţii centrale la majoritatea echipamentelor de ultimă generaţie.

Floppydisk-ul sau discul flexibil reprezintă un suport de informaţii utilizat la majoritatea calculatoarelor, care este confecţionat dintr-o folie de material plastic acoperită cu un strat feromagnetic. Pentru protecţie, discul este introdus într-un suport care poate fi un plic de hârtie sau o carcasă din material plastic.

Periferice de intrare. Echipamentele de intrare au rolul de a capta şi colecta informaţiile din exteriorul calculatorului. Echipamentele uzuale sunt, cum s-a arătat, *tastatura*, *mouse*-ul, *scann*erul. Există şi echipamente speciale, de exemplu, cel care combină funcţiile *mouse*-ului cu preluarea de imagine, „tabla grafică”. Lucrul cu sistemele de multimedia permite drept echipamente de intrare şi microfonul şi camera video.

Tastatura face parte din orice configuraţie de calculator, fiind considerată echipamentul standard de intrare al sistemului de operare. Ea se foloseşte la introducerea datelor şi a diverselor comenzi. Tastaturile s-au dezvoltat odată cu dezvoltarea calculatoarelor, actualmente existând două tipuri standardizate de tastaturi, tastatura normală şi tastatura multimedia (formată dintr-o tastatură normală la care s-au adăugat o serie de taste suplimentare pentru uşurarea activităţilor de multimedia).

Tastatura normală este formată din patru grupe de taste, şi anume: tastatura alfanumerică (conţine tastele alfanumerice, caractere speciale şi unele comenzi, forma fiind similară tastaturii unei maşini de scris, tipul fiind dat de ordinea primelor 6 caractere din linia alfabetică superioară; tastatura cea mai utilizată este de tipul

QWERTY), tastatura numerică (formată din tastele numerice, punctul zecimal şi tastele corespunzătoare principalelor operaţii aritmetice), tastatura funcţională (formată din tastele F1-F12, sau F1-F14, utilizate pentru activarea unor funcţii sau grupe de comenzi în interdependenţă cu programul activ curent) şi tastatura de deplasare (folosită pentru deplasarea cursorului de tipul text, formată din tastele cu săgeţi şi tastele PAGE UP, PAGE DOWN, HOME, END, INSERT şi DELETE). În unele cazuri, la zonele enumerate mai sus, se poate adăuga o construcţie specială de tipul *mouse* (cum este cazul la calculatoarele portabile).

Mouse este un echipament de intrare pentru poziţionarea şi selecţia unor comenzi. Echipamentul a fost conceput pentru controlul poziţiei unui cursor pe ecran şi selecţia unor comenzi sau activităţi în funcţie de poziţia acestui cursor. *Mouse*-ul a devenit un periferic obligatoriu odată cu realizarea programelor şi a platformelor de operare care îl utilizează. Din punct de vedere constructiv şi al utilizării, *mouse*-ul s-a dezvoltat de la forma cu 1 la cea cu trei butoane funcţionale. Un tip special de *mouse* conţine, în afara butoanelor, o rozetă care se utilizează la derularea directă a conţinutului unei ferestre de lucru active (atunci când se lucrează cu platforme de operare specifice).

*Scanne*rul este un echipament de intrare dezvoltat în ultima perioadă, care permite conversia oricărei imagini aflate pe o suprafaţă plană în date acceptate de calculator (există, însă, şi scannere spaţiale). Imaginile sunt preluate şi transformate în date, punct cu punct, sesizându-se şi detalii a căror fineţe depăşeşte capacităţile de imprimare, chiar şi pentru sistemele de imprimare cu laser.

Tabla digitală este un dispozitiv format dintr-o suprafaţă plană sen-sibilă şi un creion electronic. Ea

permite introducerea unei imagini realizate prin scrierea directă. Formatul imaginii preluate este similar preluării imaginii de la scanner.

Echipamente de ieşire. Principalele echipamente utilizate pentru obţinerea informaţiilor din calculator sunt monitorul şi imprimanta. Pe lângă acestea, pot exista şi alte sisteme de obţinere a informaţiilor, sub formă de imagini grafice, plotterul, şi a informaţiilor auditive pentru utilizarea sistemelor multimedia (boxele audio).

Monitorul reprezintă principalul echipament de ieşire al unui calculator. El este un echipament de tip tub catodic, similar ca funcţionare ecranului de televizor. Există mai multe tipuri de monitoare: monocrom (cu tipul cel mai întâlnit HERCULE, în care scrierea se face doar în alb-negru) şi color, cu mai multe variante de lucru, VGA, EGA, SVGA, de diverse dimensiuni ale ecranului şi cu mai multe sisteme de lucru.

Monitorul funcţionează în două sisteme specifice de lucru, modul text şi modul grafic. Memoria utilizată pentru monitor este regăsită atât în memoria RAM, pentru modul text, cât şi într-o memorie grafică specială, pentru modul grafic. Funcţionarea monitorului este numită „cu împrospătare” şi constă din refacerea imaginii aflate pe monitor, folosind conţinutul din memoria specifică modului de lucru, la anumite intervale de timp.

Utilizarea în modul text se face prin împărţirea ecranului în linii şi coloane de text, forma normală fiind de 25 linii şi 80 coloane. Poziţia unui caracter pe ecran este dată de coordonatele text, de forma (XT, YT), unde XT reprezintă numărul coloanei caracterului, iar YT linia caracterului. Numerotarea începe cu caracterul din stânga sus, prin coordonatele (O, O).

La utilizarea modului grafic, are loc o împărţire a ecranului în puncte grafice, produsul dintre numărul

punctelor pe orizontală şi al celor pe verticală definind rezoluţia grafică a monitorului. Poziţia unui punct grafic este identificată prin coordonatele grafice ale ecranului, (XG, YG), definite similar cu coordonatele text, inclusiv în ceea ce priveşte modul de numerotare. Rezoluţia grafică este o caracteristică constructivă a monitoarelor. Cu cât rezoluţia grafică este mai mare, cu atât mai exacte vor putea fi imaginile constituite pe monitor.

O altă caracteristică pentru monitoarele grafice este setul definit de culori (numărul de nuanţe utilizate în orice punct grafic). Această caracteristică determină mărimea spaţiului de memorie grafică necesar memorării unui punct (*pixel*). Numărul de culori utilizate poate varia de la 8 la *real color*.

Imprimantele reprezintă instrumente de transcriere a informaţiilor din calculator pe diverse suprafeţe, în special hârtie. O primă clasificare a imprimantelor se poate face după modul în care lucrează, ele putând fi imprimante „în mod text" (permit doar imprimarea de texte) şi imprimante „grafice" (care permit atât scrierea de text, cât şi realizarea de grafică). O altă clasificare a imprimantelor este relativă la modalitatea de realizare practică a imprimării. În această clasificare, imprimantele pot fi „cu ribon" (care folosesc pentru imprimare o bandă tuşată, în această gamă existând imprimante cu bandă de litere, imprimante cu cap rotativ şi imprimante cu ace), imprimante INK JET (imprimarea se face prin utilizarea unui jet de cerneală) şi imprimante cu TONNER (care funcţionează pe acelaşi principiu ca aparatele de copiere, cunoscute sub numele de LASER-PRINTER).

În prezent, există foarte multe modele de imprimante, ele fiind caracterizate, în afară de elementele de clasificare, şi de o serie de alţi parametri funcţionali, cum ar fi viteza de scriere, dată fie ca număr mediu de

pagini pe minut sau, mai exact, ca număr de caractere convenţionale imprimate pe minut, rezoluţia grafică, prin care este dată şi calitatea imprimării. La alegerea unei imprimante trebuie avute în vedere şi elemente de factură economică, dintre acestea, un element important fiind consumul de materiale consumabile (tonner + fixator la *LASER-PRINTER*, cartuş la INK JET PRINTER, *ribon* la imprimantele mecanice), exprimat, în general, ca medie valorică la mia de pagini imprimate.

Echipamente speciale. Aceste echipamente sunt specifice modului de lucru multimedia şi reprezintă sisteme de intrare/ieşire audio şi video şi de asigurare a comunicării şi legării calculatoarelor în reţele. Dintre aceste dispozitive, microfonul şi camera video digitală reprezintă dispozitive de intrare, boxele şi căştile audio sunt dispozitive de ieşire audio.

Tuner converterul şi TV converterul sunt componente de intrare/ieşire audio, respectiv video, pentru sisteme de lucru în radiofonie/televiziune. Modern-ul (cu variantele posibile, fax-modem şi voice-fax-modem) este un dispozitiv de intrare/ieşire prin care se asigură conectarea calculatoarelor la distanţă, în reţele sau la liniile telefonice. Dintre aceste echipamente, tuner converter, TV converter şi modern-urile pot exista, atât ca dispozitive externe (inclusiv cu alimentare individuală la reţeaua electrică), cât şi ca elemente constitutive interne, existente ca plăci existente în carcasa principală a calculatorului.

CONCEPTE-CHEIE: *bază de numeraţie*; *cifră*; *număr*; *memorie*.

TESTE GRILĂ

1. Precizaţi deosebirea dintre noţiunea de *număr* şi noţiunea de *cifră*.

2. Construiţi tabelul de corespondenţă între baza 2 şi baza 8.

3. Definiţi noţiunea de *hardware*.
4. Definiţi noţiunea de *software*.
5. Descrieţi caracteristicile harddisk-ului.
6. Enumeraţi perifericele de intrare.
7. Enumeraţi perifericele de ieşire.

III. PLATFORMA WINDOWS

Platforma WINDOWS este o componentă importantă pentru desfăşurarea activităţii pe sistemele de calcul de tipul IBM sau compatibile şi care are rolul de a uşura activitatea de operare. Platformele de tipul WINDOWS au fost introduse pe calculatoarele din gama PC-urilor în anii ’80 şi sunt specifice utilizării *mouse*-ului ca echipament de intrare. Platformele au evoluat odată cu dezvoltarea calculatoarelor şi utilizează facilităţile grafice existente hardware. Activitatea se desfăşoară prin intermediul ferestrelor specifice, care permit selectarea operaţiilor, atât prin folosirea tastaturii, cât şi prin intermediul cursorului *mouse* şi acţionarea butoanelor acestuia.

Aceste platforme cunosc, actualmente, mai multe formate, printre care cele utilizate frecvent sunt: WINDOWS 98, pentru activităţi *offline*, WINDOWS NT, pentru activităţi în reţele de calculatoare. În ultima perioadă, au apărut şi formele WINDOWS 2000, WINDOWS Mi şi WINDOWS XP (sistem de operare), având comasate cele două moduri de lucru.

Fereastra DESKTOP. Ecranul calculatorului conţine o fereastră generală, activă permanent, numită DESKTOP. Această fereastră este formată dintr-o zonă de selecţie generală şi o bară de activitate curentă sau de START.

Bara de activitate curentă se găseşte, în general, în finalul ecranului şi conţine două elemente principale, butonul de START şi zonele de interes general. În plus, această bară conţine câte un buton pentru fiecare din aplicaţiile lansate în execuţie în mod curent, la un moment

dat, şi prin care aceste aplicaţii pot fi activate.

Zona de selecţie generală conţine elemente de indicare a aplicaţiilor sau elementelor din sistemul de calcul la care se poate face acces imediat. Acestea sunt formate dintr-o imagine grafică de identificare, numită iconiţă (ICON) şi din denumirea specifică. O pereche formată dintr-o iconiţă şi denumirea specifică poartă numele de SHORTEUT.

Pentru accesul la o aplicaţie din platforma WINDOWS, pentru care există SHORTEUT, avem două variante, şi anume, fie plasarea cursorului *mouse* pe SHORTEUT şi acţionarea dublă a butonului din stânga al *mouse*-ului (*double click*), fie utilizarea butonului de START.

În sistemele cu tastatură specială de multimedia, există taste speciale, unele fiind conectate la programe utilizate des. În astfel de cazuri, lansarea se poate face direct prin acţionarea unui astfel de buton. Pentru toate sistemele se poate utiliza, în afara platformei WINDOWS, şi un emulator pentru tastatură specială (sistem EASYKEY), cu aceleaşi funcţii cu tastatura specială amintită. Tastatura specială şi emulatorul EASY-KEY uşurează şi mai mult activitatea de operare pentru utilizarea facilităţilor multimedia.

Pentru a iniţia execuţia unei aplicaţii, indiferent dacă există sau nu şi alte moduri de activare, se utilizează butonul de START, aflat în stânga barei de START. Prin acţionarea cu click pe acest buton se deschide o bară de selecţie cu o serie de elemente prin care se poate alege activitatea principală care urmează a fi activată. Pentru toate calculatoarele, elementele prezente sunt: PROGRAMS, FAVORITES, DOCUMENTS, SETTINGS, FIIND, HELP, RUN şi SHUTDOWN.

Fereastra generală de aplicaţie. Orice activitate

desfăşurată într-o platformă WINDOWS se realizează printr-o fereastră de aplicaţie care are o construcţie standardizată. Fiecare aplicaţie poate conţine, în afara ferestrei generale a aplicaţiei, şi alte ferestre specifice, de lucru, şi ferestre de dialog. Ferestrele de dialog sunt, la rândul lor, standardizate. Fereastra generală a unei aplicaţii este formată dintr-o bară de titlu, o bară de meniu principal, una sau mai multe bare de SHORTEUT, pentru activităţile specifice aplicaţiei, bara informativă şi spaţiul util al aplicaţiei. Bara de titlu este prima bară a ferestrei, cea informativă este întotdeauna ultima, restul barelor aflându-se sub bara de titlu şi deasupra barei informative.

Editor de texte încorporat WINDOWS. Platforma de operare WINDOWS dispune de un editor de texte de primă generaţie vizuală care este regăsit sub numele de NOTEPAD. Acest editor este similar unui alt produs care poate fi utilizat direct din sistemul de operare MS-DOS (unde poartă numele de EDIT).

NOTEPAD permite doar obţinerea fişierelor care conţin în exclusivitate text (TEXT ONLY FILE) şi din această cauză suportă un număr foarte mic de operaţii (comparativ cu procesoarele de texte performante). Operaţiile sunt împărţite în trei clase, fiecare formând câte un element de meniu: Operaţii relative la comunicarea cu exteriorul (componenta FILE a meniului); Activităţi uzuale de editare (EDIT); Acţiuni de căutare (SEARCH).

Toate operaţiile sunt relative la un singur document, prezentat în zona utilă a ferestrei generale a acestei aplicaţii. O restricţie importantă a editorului este că nu permite lucrul decât cu fişiere care încap integral în memoria internă, disponibilă la momentul execuţiei. Aplicaţia posedă un sistem prin care se reţine dacă documentul curent a fost modificat de la încărcare sau de la ultima salvare. Acest lucru permite evitarea pierderii de

informaţii la trecerea de la un document la altul.

Operaţii legate de fişiere. Principalele acţiuni prin care documentele sunt privite global sunt cele din meniul file şi cuprind: trecerea la un document nou (NEW), trecerea la un document aflat într-un fişier disk (OPEN), salvarea documentului editat curent (SAVE şi SAVE AS), transmiterea documentului curent către imprimantă (PRINT şi PAGE SETUP) şi terminarea lucrului cu aplicaţia NOTEPAD (EXIT).

Operaţii de căutare. Căutarea într-un document reprezintă încercarea de a găsi un şir de caractere într-unul din rândurile documentului. Căutarea poate fi una iniţială, în care trebuie specificate caracteristicile căutării şi o căutare ulterioară, a unei noi apariţii (FIIND NEXT). Pentru realizarea căutării (FIIND) se utilizează o fereastră specifică. Caracteristicile căutării cuprind: şirul de căutat (FIIND WHAT), importanţa tipului de caractere utilizat (MATcH CASE) şi direcţia în care se realizează căutarea (din poziţia cursorului spre începutul, UP, sau sfârşitul, DOWN, documentului).

Operaţii de tip editare în WINDOWS. În cadrul platformei WINDOWS se pot realiza, în diverse moduri, două feluri de operaţii cunoscute global sub numele de operaţii de editare. Ele nu acţionează local pentru fiecare aplicaţie în parte, ci funcţionează ca instrumente globale, putând fi folosite ca instrumente de comunicare între diverse aplicaţii activate simultan. Instrumentul care permite aceste operaţii este preluat din aplicaţii mai vechi, în care funcţiona independent, şi poartă numele de CLIPBOARD. El reprezintă acum o zonă de memorie comună întregii platforme WINDOWS, cu constituţie dinamică (spaţiul utilizat se adaptează pe parcursul desfăşurării activităţii, în funcţie de necesarul real). Operaţiile de editare se desfăşoară prin intermediul unei

perechi de comenzi care acţionează asupra CLIPBOARD-ului.

Cea de-a doua comandă a perechii este comanda PASTE, care are ca rol transferarea informaţiei depuse ultima dată în CLIPBORD în poziţia curentă a cursorului de text din fereastra activă curent (deci, în aplicaţia executată în mod curent). Comanda este regăsită ca atare în orice meniu de editare, dar se poate realiza şi direct ca o comandă a platformei WINDOWS (combinaţia funcţională CRTI/V).

Numele şi efectul operaţiei de editare depind de prima comandă de acţionare asupra CLIPBOARD-ului, comandă prin care se realizează un transfer de informaţii (selectate sau marcate) din fereastra activă, la iniţierea comenzii, în CLIPBOARD.

Comanda COPY realizează doar transferul specificat, fără a influenţa fereastra activă. Combinaţia obţinută prin perechea COPY-PASTE poartă numele de operaţie de copiere. Comanda CUT realizează transferul specificat şi elimină informaţia din fereastra activă. Combinaţia CUT-PASTE se numeşte operaţie de mutare. Cele două comenzi se regăsesc ca atare în orice meniu EDIT. Pentru COPY există şi combinaţia funcţională CTRL/C realizată direct ca o comandă a platformei WINDOWS. Tot cu rol de COPY, şi tot de la nivelul platformei de operare se poate realiza şi un transfer special către CLIPBOARD, operaţie în care este implicată chiar imaginea grafică a întregii ferestre active curent pe DESKTOP. Acţiunea este obţinută prin combinaţia funcţională ALT/PRINT SCREEN, PRINT SCREEN, fiind prima tastă aflată la dreapta tastelor funcţionale F1-F12.

WINDOWS EXPLORER. Aplicaţia WINDOWS EXPLORER este instrumentul principal de navigare în structura logică a unui calculator modern. De asemenea,

prin intermediul acestui program se realizează principalele operaţii asupra echipamentelor conectate la calculator.

Există două modalităţi de prezentare: *formatul normal*: spaţiul util este împărţit în două subferestre, una stângă, de prezentare a structurii logice a calculatorului şi una dreaptă, de listare a unui punct de structură, considerat deschis; *formatul pagină WEB*: spaţiul util este, de asemenea, împărţit în două subferestre, numai că subfereastra stângă prezintă, de această dată, doar punctul de structură deschis explorării împreună cu o parte a proprietăţilor sale sau ale selecţiilor realizate asupra conţinutului său.

Subfereastra din dreapta prezintă o listă a tuturor componentelor punctului de structură deschis: echipamente, directoare şi fişiere. Acţionarea prin dublu click asupra unui element afişat are ca efect: accesarea echipamentului sau directorului care astfel devine deschis; execuţia fişierului, dacă elementul este un fişier program sau comenzi indirecte; execuţia aplicaţiei prin care fişierul este recunoscut şi încărcarea acestuia în aplicaţie.

Activităţi legate de echipamente. Selectarea unui echipament şi acţionarea cu *click* cu butonul drept al *mouse*-ului produc deschiderea unei bare verticale de meniu care conţine operaţiile ce se pot realiza asupra echipamentului. Un astfel de proces este cel de pregătire a echipamentului pentru lucru, aplicabil pentru dischete şi *harddisk*-uri (formatare). Această operaţie (selecţia FORMAT) se poate desfăşura doar dacă echipamentul nu este accesat de nicio aplicaţie activată curent. Operaţia nu este indicată decât pentru dischete şi se realizează prin intermediul unei ferestre specifice. Diferenţa faţă de formatarea sub sistemul de operare MS-DOS constă în posibilitatea de a alege între formarea integrală şi cea rapidă (doar eliminarea conţinutului suportului prin

recrearea fişierelor specifice).

Un alt proces posibil aplicabil doar pentru echipamentele de *floppy disk* este duplicarea unei dischete (selecţia COPY DISK). Proprietăţile unui echipament pot fi obţinute prin selecţia PROPER-TIES. Elementele afişate sunt prezentate prin intermediul unei ferestre specifice, multipagină.

Pagina GENERAL conţine principalele caracteristici ale echipamentului (suportului). Dacă se solicită proprietăţile pentru un *harddisk*, în prezentare intervine suplimentar butonul DISK CLEAN-UP, prin a cărui acţionare se elimină automat toate fişierele considerate inutile (fişiere temporale).

Pagina TOOL oferă o serie de instrumente utile pentru verificarea şi întreţinerea suporturilor magnetice (verificarea efectivă a suportului, defragmentarea spaţiului util, crearea imaginilor de tipul copie de siguranţă), indicând şi numărul de zile trecute de la aplicarea fiecărui instrument de întreţinere.

Activităţi legate de directoare şi fişiere. Operaţiile legate de directoare şi fişiere se desfăşoară global, fără a se face distincţie între cele două tipuri de componente. Acţiunile cuprind activităţi realizate fără selecţie de elemente (crearea directă a directoarelor sau a fişierelor specifice aplicaţiilor existente pe calculator) şi operaţii asupra componentelor selectate.

În operaţia de creare a fişierelor nu se face accesul la aplicaţia implicată, ceea ce face ca timpul necesar realizării comenzii să fie foarte scurt. După creare, componenta are un nume implicat, NEW FOLDER pentru directoare şi numele documentului vid din aplicaţia solicitată. Zona de identificare este lăsată deschisă, cursorul de test fiind prezent şi permiţând utilizatorului stabilirea numelui efectiv.

Activităţile aplicate elementelor selectate privesc: copierea şi mutarea; ştergerea; schimbarea identificării; afişarea proprietăţilor.

CONCEPTE-CHEIE: *directoare*; *fişiere*; *căutare*; *sistem de operare*.

TESTE GRILĂ

1. Descrieţi operaţiile de tip editare (în Windows).
2. Descrieţi aplicaţia Windows Explorer.
3. Activaţi legate de directoare şi fişiere.

SEMESTRUL AL II-LEA IV. EDITARE DE TEXT

Prezentare generală

Editarea de texte, sau tehnoredactarea computerizată, a apărut ca activitate independentă prin realizarea unor programe de introducere a textelor, cum ar fi: WORDSTAR, WORD, WORKS, WORD PERFECT etc. Ulterior, prin apariţia şi dezvoltarea altor produse pentru uşurarea activităţilor de birou, editoarele de texte au fost introduse în aplicaţii speciale, numite „aplicaţii de BIROTICĂ”.

Actualmente, două din produsele enumerate au căpătat o dezvoltare pe scară largă, datorită numeroaselor facilităţi oferite utilizatorilor şi preluării lor de două mari firme producătoare de software. În această sinteză facem o prezentare generală a produsului cu răspândirea cea mai mare în România, programul WORD, cuprins în pachetul de birotică MSO – ffice, pachet care oferă, inclusiv, facilităţi de lucru direct în limba română. Specificaţiile vor fi făcute pentru versiunea în limba engleză, pentru o cuprindere mai largă a utilizatorilor.

Comparativ cu alte modalităţi de realizare a editării de texte, editarea prin intermediul calculatorului oferă o serie întreagă de avantaje, printre care unul foarte important este păstrarea documentelor într-un format electronic, asupra căruia se poate interveni oricând, fie

pentru modificări, fie pentru obţinerea de copii.

Principalele facilităţi oferite, care se regăsesc şi în componentele meniurilor, sunt: stabilirea/modificarea caracteristicilor scrierii; formatarea facilă a paginării în funcţiile de cerinţele de paginare; posibilitatea de paginare tipografică, prin scrierea pe mai multe coloane; realizarea antetelor şi subsolurilor de pagină, repetate automat în funcţie de paginarea aleasă; introducerea în text, prin inserţie, a unor caractere speciale şi obiecte, cum ar fi imagini, desene, grafice, ecuaţii, realizate atât independent, cât şi prin intermediul unor programe externe lansate în execuţie în interiorul editării curente; prelucrarea în tabele, inclusiv realizarea unor calcule elementare în acestea; asigurarea unor instrumente speciale de uşurare a activităţii: verificarea lexicală şi gramaticală, autorezumarea, autocorectarea, realizarea documentelor multiple cu formă fixă pe baza unei surse de date.

Produsul, ca şi cele similare lui, este în continuă dezvoltare, ceea ce face posibilă apariţia de versiuni noi aproape anual.

Caracteristici de scriere

Caracteristicile de scriere sunt elemente legate de formatul scrierii efective, de modul de formare a rândurilor, paragrafelor şi paginilor. O parte a acestor caracteristici pot fi stabilite direct, prin intermediul barei de meniu FORMATTING. Caracteristicile pentru scrierea efectivă pot fi stabilite prin intermediul comenzii FONT din meniul FORMAT. Structura paragrafelor normale se stabileşte prin intermediul comenzii PARAGRAPH din meniul format, prin care se deschide fereastra cu acelaşi nume.

Caracteristici de paginare

Paginarea cuprinde două aspecte, unul legat de

formatul logic pentru fiecare pagină relativ la construcţia ei şi un aspect fizic privind posibilitatea de imprimare a paginilor pe hârtie.

Caracteristicile logice se stabilesc prin utilizarea comenzii BORDERS AND SHADING, prin care se deschide fereastra cu acelaşi nume conţinând pagini separate pentru indicarea linierilor care se aplică la spaţiul util (BORDERS), a celor pentru pagina fizică (PAGE BORDER) şi a culorii de fond pentru întreaga pagină (SHADING). Aspectul fizic al paginării este asigurat prin utilizarea comenzii PAGE SETUP din meniul FILE. Prin solicitarea acestei activităţi se activează fereastra cu acelaşi nume.

Introducerea în text a caracterelor speciale

Redactarea normală foloseşte drept caractere pe cele care au corespondent direct pe tastatura calculatorului. Există însă numeroase cazuri în care este necesară introducerea în text a unor semne speciale, care nu se regăsesc pe tastatură. Această operaţie se poate realiza în două moduri, în funcţie de frecvenţa lucrului cu un caracter particular.

Dacă un caracter se utilizează rar, atunci pentru introducerea sa în text se poate folosi inserţia directă prin intermediul comenzii SYMBOL din meniul INSERT. Această comandă dă controlul unei ferestre cu acelaşi nume pentru alegerea caracterului dorit şi introducerea lui în text în poziţia curentă a cursorului text.

Înserarea obiectelor

În interiorul unui document poate fi necesară introducerea unor elemente de factură specială, care nu pot fi realizate prin intermediul facilităţilor oferite de programul WORD. Pentru astfel de elemente este necesară folosirea unor programe speciale. Soluţia pusă la dispoziţie de editorul de texte WORD este de a considera construcţiile speciale drept obiecte (externe) şi a le realiza

din interiorul programului, prin intermediul unor ferestre de lucru specifice sau casete speciale în document, prin apelarea directă a aplicaţiei dorite. Alegerea instrumentului de lucru se face la iniţierea procesului de înserare a unui obiect, după acţionarea comenzii OBIECT din meniul INSERT, prin intermediul ferestrei OBIECT.

Documente interconectate

Unul din cele mai utile instrumente de lucru pus la dispoziţie de programele de tip editoare de texte este interconectarea documentelor (MAIL MERGE), realizat iniţial pentru uşurarea activităţilor de transmitere a corespondenţei cu formă fixă (de unde şi numele său). Sistemul de lucru presupune existenţa a trei elemente pentru obţinerea rezultatului final: un document primar, o sursă de date şi un sistem de selectare a datelor folosite. Toate aceste elemente pot fi construite doar prin sistemul de interconectare a documentelor, activat prin comanda MAIL MERGE din meniul TOOLS. Activarea acestei operaţii are ca efect şi adăugarea la sistemul de bare de meniu a barei cu *shorteut*-urile specifice.

CONCEPTE-CHEIE: *paginare*; *caractere speciale*; *îmbi*narea *corespondenţei*.

TESTE GRILĂ

1. Descrieţi modalitatea de introducere în text a caracterelor speciale.

2. Înserarea obiectelor într-un document Microsoft Word.

3. Caracteristici de paginare.

V. CALCUL TABELAR

Prezentare generală

Programul de calcul tabelar din cadrul pachetului MSO – ffice poartă numele de Excel. Ca toate programele similare, el are o serie de facilităţi generale care îl fac util în activitatea de birou, ca instrument atât de reţinere a

informaţiilor, cât şi de realizare a unor calcule. Făcând apel la definiţia pentru baze de date, se observă că instrumentele cu care se lucrează sunt similare acestora, prin înregistrarea datelor utile împreună cu procesele de prelucrare a lor.

Aplicaţia Excel asigură următoarele facilităţi importante: înregistrarea datelor prin intermediul tabelelor performante; sistem foarte simplu de identificare a datelor; segment de realizare a calculelor înzestrat cu o bibliotecă de procese de calcul predefinite; realizarea independentă şi specifică a operaţiilor de editare în care se ţine cont şi de asocierea proceselor de calcul; implementarea internă a unui sistem asistat de specificare a prezentărilor vizuale grafice.

Formate de lucru şi identificarea datelor

Instrumentul de memorare şi reţinere externă a informaţiilor în sistemul de calcul tabelar, aflat în corespondenţă cu noţiunea externă de fişier, este *lucrarea*. Ea are aceeaşi identificare cu a fişierului în care este înregistrată extern, dacă acest lucru a fost realizat, sau numele implicit BOOK, urmat de o valoare numerică, dacă lucrarea nu a fost salvată sau a fost înregistrată extern, fără specificarea unui alt nume.

O lucrare poate fi structurată în unul sau mai multe segmente tabelare, numite *fişe de calcul* (WORKSHEET). Acestea se găsesc în aceeaşi fereastră de lucru din aplicaţia EXCEL, suprapuse una alteia şi identificate prin intermediul unei cleme de acces. Numele unei fişe de calcul poate fi cel implicit, format din SHEET şi un număr de ordine, sau cel specificat de utilizator, prin înlocuirea numelui implicit în clema de acces (comanda SHEET din meniul FORMAT, subactivitatea RENAME). La iniţializarea unei lucrări noi, aceasta este generată cu trei file de calcul. Utilizatorul are posibilitatea ca în orice moment să

introducă în lucrare fişe de calcul noi (comanda WORKSHEET din meniul INSERT) sau să elimine fişa de calcul activă curent (comanda DELETE SHEET din meniul EDIT).

O fişă de calcul este împărţită printr-o grilă în celule, fiecare fiind o entitate separată, cu proprietăţi şi conţinut individuale. Proprietăţile pentru fiecare celulă se manifestă prin proprietăţile de scriere în celulă, aceleaşi cu proprietăţile de scriere prezentate la aplicaţia WORD. La ele se adaugă caracterizarea conţinutului celulei ca tip de informaţie vehiculată. Din acest punct de vedere, celulele pot fi cu informaţia introdusă sau calculată.

Pentru celulele cu informaţia introdusă, tipul conţinutului este dependent de modalitatea de depunere a informaţiei utile, iar pentru cele calculabile, de tipul rezultatului aplicării formulelor de definire a prelucrării. La introducerea directă a valorii putem avea informaţie: de factură numerică, dată fie ca număr întreg, fie ca număr real, folosind ca separator zecimal punctul; de tip dată şi timp, specificată printr-o formă specifică acestei categorii; text, care nu este de un tip normal recunoscut sau începe prin intermediul unui apostrof.

Celulele se definesc automat drept calculabile, dacă primul caracter specificat la introducerea unei informaţii este unul din caracterele de operaţii plus („+ ”), minus (”) sau semnul egal („= ”). În acest caz, specificaţia cu care se continuă trebuie să fie o formulă corectă, din punct de vedere al construcţiei matematice.

Identificarea celulelor se face în funcţie de locul de utilizare al identificării. Pentru celulele identificate în aceeaşi fişă de calcul, pentru identificarea unei celule unice se foloseşte concatenarea între identificarea literară a coloanei şi identificarea numerică a liniei în care se găseşte celula. Astfel, specificaţia „d8” indică celula din

coloana a patra (coloana d) şi linia a opta.

Pentru realizarea unor operaţii complexe, sau ca argument pentru o serie de funcţii calculabile, se poate realiza o identificare a unei grupări de celule reprezentată ca o zonă dreptunghiulară continuă. Specificarea unei astfel de zone se realizează printr-o construcţie în care apar două identificări de celule separate prin caracterul două puncte („”: „), prima reprezentând colţul stânga sus al zonei, iar cel de-al doilea, colţul dreapta jos. Astfel, o construcţie „c3: f5” desemnează o zonă dreptunghiulară cu vârfurile în celulele c3, c5, f5, f3, deci formată cu 4 coloane şi trei linii (în total 12 celule).

Dacă identificarea se realizează în fişe de calcul diferite din aceeaşi lucrare, la modul de identificare dat mai sus se adaugă, în faţă, numele fişei de calcul şi separatorul semn de exclamare („!”).

Pentru cazul în care este necesară specificarea unei celule sau grup de celule din altă lucrare, se realizează o identificare completă, printr-o construcţie formată din identificarea fişierului în care este memorată lucrarea, identificarea fişei de calcul şi specificaţia celulei sau grupului de celule (ultimele două indicate mai sus).

Operaţii de tip editare specifice

Operaţiile de editare se realizează asupra unei celule, cea selectată curent, sau asupra unei zone dreptunghiulare selectată. Se pot aplica acţiuni de tip copiere sau mutare. Realizarea acestora este una specifică şi se face printr-un CLIPBOARD intern, nu prin cel general al platformei WINDOWS. Zona supusă operaţiei va fi numită zonă sursă, iar cea care va rezulta va fi numită zonă destinaţie. Transferul şi modul de lucru ţin cont inclusiv de existenţa formulelor de calcul pentru celulele din zona destinaţiei.

Mutarea informaţiilor se realizează prin cuplul de

comenzi CUT-PASTE, iar copierea prin cuplul COPY-PASTE. Comanda PASTE este una implicită, deoarece după iniţierea mutării/copierii prin CUT/COPY şi poziţionarea pe destinaţie este suficientă apăsarea tastei ENTER, pentru realizarea acţiunii PASTE.

Regula care se aplică la mutare relativ la zonele implicate este că ele au exact aceeaşi dimensiune. Din această cauză, pentru destinaţie este suficientă indicarea prin punctare doar a colţului stânga sus a destinaţiei. Aplicarea pentru formule în sursă se face fără modificarea acestora (netranslatarea formulelor).

Copierea funcţionează diferit, în funcţie de dimensiunile zonei sursă, astfel:

1. *Sursa este formată dintr-o singură celulă*; destinaţia poate fi de orice dimensiune, informaţia din sursă sau formula de definire a calculelor din sursă se copiază în toate celulele zonei destinaţie.

2. *Sursa este o zonă formată dintr-un număr n de celule aflate pe o singură linie*; destinaţia poate fi orice zonă dreptunghiulară cu număr n de coloane, selectată efectiv, integral sau prin celule aflate pe aceeaşi coloană, sau o zonă identică dimensional, selectată complet sau dată prin celula aflată cel mai la stânga; cele n celule sursă se copiază pe fiecare linie a destinaţiei.

3. *Sursa este o zonă formată dintr-un număr* în *de celule aflate pe o singură coloană*; copierea funcţionează similar cazului 2, înlocuind coloanele cu liniile.

4. *Sursa este o zonă dreptunghiulară efectivă*; destinaţia este de aceeaşi dimensiune; se realizează o copiere unu la unu a celulelor sursei în destinaţie.

Tot ca operaţii de editare pot fi considerate şi activităţile de ştergere şi înserare care se pot aplica la nivelul liniilor şi/sau coloanelor. Prin poziţionarea într-o celulă şi utilizarea comenzii DELETE din meniul EDIT se

deschide fereastra de ştergere din care se poate selecta ştergerea fie a întregii linii, fie a întregii coloane.

Operaţiile de înserare de linii coloane se realizează prin comenzile ROWS/COLUMNS din meniul INSERT. Linia/coloana introdusă suplimentar în fişa de calcul se va găsi înaintea celei pe care se găseşte curent cursorul, producând, în acelaşi timp, şi renumerotarea liniilor/coloanelor.

Formatarea fişelor de calcul

Lucrul într-o fişă de calcul se poate face doar la nivelul tabelului predefinit general sau ţinând cont şi de ieşirile externe posibile, pe baza unor zone identificate special drept tabele definite utilizator. Pentru astfel de definiţii, putem alege inclusiv forme speciale definite pentru caracteristicile celulelor. Stabilirea acestor elemente se face prin intermediul comenzii CELLS din meniul FORMAT. Accesul la această activitate produce deschiderea unei ferestre de comunicare, cu mai multe pagini de selecţii de caracteristici posibile.

Specificarea formulelor de calcul

Specificarea formulelor de calcul se realizează direct prin introducerea curentă într-o celulă. Identificarea unei celule calculabile se face prin existenţa ca prim caracter introdus a simbolului egal („= ”), urmat de o formulă de calcul corectă.

Relaţiile de calcul pot fi identificare de celulă, funcţie sau o construcţie matematică realizată pe baza operaţiilor elementare de calcul şi a operanzilor. Operanzii pot fi, la rândul lor, funcţii, identificări de celule, constante sau alte construcţii matematice.

Pentru a uşura specificarea operanzilor care sunt identificatori de celule, după introducerea unui caracter corespunzător unei operaţii matematice elementare, putem puncta direct o celulă, care va fi trecută în chenar

cu linie punctată, identificarea sa fiind trecută în formula introdusă curent.

Odată cu introducerea caracterului egal, ca prim caracter, bara de identificare aflată sub barele de meniu se modifică, în sensul că primul element, iniţial identificând celula în care se găseşte cursorul, trece în identificator/selector funcţional. Funcţia vizibilă este ultima funcţie utilizată. Săgeata de trecere la zona selectivă conţine cele mai recente 10 funcţii folosite şi sintagma „MORE FUNCTION”, pentru accesul la fereastra de alegere a funcţiei dorite din cele disponibile. Accesul la funcţii se poate face şi prin comanda FUNCTION din meniul INSERT sau prin butonul de shorteut, cu identificarea PASTE FUNCTION.

Fereastra de alegere a funcţiei dorite, cu numele PASTE FUNCTION, conţine trei elemente: gruparea funcţiilor pe categorii, lista funcţiilor din categoria selectată şi descrierea formatului şi a utilizării funcţiei selectate. Primele două elemente sunt constituite în casete de listare.

Categoriile de împărţire a funcţiilor sunt:

1) funcţii de natură economico-financiară (FINANCIAL);

2) procese de lucru cu valori de dată şi timp, sub diferite formate (DATE & TIME), inclusiv funcţia de obţinere a datei şi momentului curent de timp, conform informaţiei reţinute în ceasul sistem;

3) realizarea calculelor matematice şi trigonometrice uzuale (MATH & FRIG);

4) funcţii legate de teoria probabilităţilor şi de calculele de statistică matematică (STATISTICAL);

5) specificaţii pentru căutare, legături şi referinţe (LOOKUP & REFERENCE);

6) construcţii prin care se lucrează cu fişele de calcul

EXCEL, ca instrumente de baze de date (DATABASE);

7) facilităţi legate de prelucrarea şirului de caractere (textelor – TEXT);

8) funcţii de factură logică, inclusiv pentru asigurarea posibilităţii calculelor condiţionate (LOGICAL);

9) obţinerea informaţiilor relative la o referinţă, celulă, eventuala apariţie a unei erori, într-un cuvânt, funcţii informative (INFORMATION).

În afara acestor categorii, caseta de listare conţine şi două categorii speciale, una pentru cele mai recente 10 funcţii utilizate (MOST RECENTLY USED) şi selecţia listării tuturor funcţiilor disponibile (ALL). De asemenea, după selectarea asistenţei interne cu specificarea unei funcţii, intervine în plus categoria prin care se dau funcţiile recomandabile relative la ajutorul solicitat (RECOMMENDED).

O facilitate pentru toate funcţiile este trecerea automată la o fereastră explicativă şi de specificare a parametrilor, atunci când funcţia are parametri. Aceştia sunt generaţi între paranteze rotunde. Dacă o funcţie nu are parametri, parantezele rotunde se păstrează; altfel, introducerea se consideră ca fiind o dată de tipul text.

Fereastra specificare funcţie este una dinamică, în sensul că, pentru funcţiile cu număr variabil de parametri, numărul casetelor pentru parametri este crescut automat, când o casetă este completată. Parametri pot fi, în funcţie de tipul funcţiei, identificări de celule, specificaţii de zone dreptunghiulare de celule, constante etc. Fiecare casetă pentru specificarea parametrilor conţine în extremitatea dreaptă un buton de transfer la fişele de calcul. Această trecere permite selectarea directă a celulei sau zonei de celule considerată ca parametru, simultan cu intervenţia unei casete reduse. La rândul său, celula redusă conţine în dreapta un buton prin care se revine la fereastra de

construcţie a parametrilor funcţiei.

Realizarea graficelor

În practică, un mod de lucru semnificativ pentru studiile socio-eco-nomice este reprezentat de compararea rezultatelor activităţii sau studiului curent. Cuprinderea acestor comparaţii în tabele, prin valorile efective, nu dă însă o imagine semnificativă pentru evoluţia temporală a unei activităţi economice sau pentru gradul de cuprindere a unui studiu. Sistemul de lucru cel mai semnificativ este cel în care informaţiile sunt redate sub o formă grafică.

Problemele care intervin în astfel de reprezentări sunt legate, în special, de alegerea formatului de grafic care să corespundă cel mai bine tematicii studiate, să ofere o perspectivă cât mai coerentă a fenomenului care are loc.

Acestea sunt motivele care au stat la baza cuprinderii în sistemele de birotică a unor *procese automatizate de realizare a reprezentărilor grafice*. Programele sau părţile de program specializate către o astfel de activitate au căpătat formate de comunicare externă cât mai facile şi flexibile şi care, cu aproximaţie, să răspundă pe deplin cerinţelor majorităţii utilizatorilor. Un astfel de sistem de lucru, asistat integral prin forma cunoscută în literatura de informatică drept format WIZARD, se regăseşte şi în aplicaţia EXCEL.

Întreaga activitate se desfăşoară prin intermediul unei ferestre multipagini evolutivă, care asigură comunicarea tuturor parametrilor grafici, de la alegerea formatului pentru ieşirea grafică înserată într-o fişă de calcul până la inserţia efectivă. Această fereastră de dialog permite ca în orice moment: să trecem de la etapa de specificări curente la cea anterioară sau ulterioară, să renunţăm la construcţia grafică sau să terminăm imediat cu implantarea graficului într-o fişă de calcul, considerând

că toate elementele nespecificate au valorile implicite date de producătorul pachetului de birotică.

Trecerile indicate mai sus se realizează datorită prezenţei în fiecare fereastră etapă a butoanelor NEXT (avans), BACK (revenire), CANCEL (renunţare) şi FINISH (terminare).

Întreaga specificaţie grafică se realizează prin intermediul ferestrei CHART WIZARD în care, în bara de titlu, se mai indică numărul pasului curent (STEP x OF 4, x este numărul pasului curent) şi numele acestui pas.

CONCEPTE-CHEIE: *calcul tabelar*; *celulă*; *formulă*; *funcţie*; *grafic*.

TESTE GRILĂ

1. Categorii de funcţii în Microsoft Excel.
2. Realizarea graficelor în Microsoft Excel.
3. Formatarea celulelor în Microsoft Excel.
4. Copierea conţinutului celulelor în Microsoft Excel.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Bârză, S., *Bazele informaticii şi noţiuni de birotică*, Editura Fundaţiei *România de Mâine*, Bucureşti, 2002.

2. Fusaru, Doina, Mareş D., Mareş V., *Birotică*, Editura Fundaţiei *România de Mâine*, Bucureşti, 2001.

3. Mareş, D., *Bazele informaticii*, Editura Fundaţiei *România de Mâine*, Bucureşti, 2000.

4. Mareş, D., Fusaru Doina, Mihai G., Bârză S., *Birotică*. *Necesităţi şi instrumente specifice*, Editura Fundaţiei *România de Mâine*, Bucureşti, 2002.

5. MICROSOFT, *Excel '97 pas cu pas*, Editura Teora, Bucureşti, 1998.

6. MICROSOFT, *Windows '98*, Editura Teora, Bucureşti, 1998.